

Antepfıstığı Çıtlatma Makinası Tasarımı

H.I. Cem Bilim¹, Refik Polat²

¹Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, 27060 Gaziantep, Türkiye,

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü,, 63040 Şanlıurfa, Türkiye
refikpolat@harran.edu.tr

Özet : Antepfıstıklarının çeşit özelliğine göre çitlak olma oranları değişmektedir. Türkiye de yetişen kırmızı çeşidi antepfıstığının hasat sonrasında çitlak olma oranı % 50-55'dir. Çıtlamamış antepfıstıklarının çitlatılması veya içinin çıkartılması için ayrı bir işlem gerekmektedir. Ancak Türkiye de bu işlemi gerçekleştirebilmek için bir makine bulunmamaktadır. Çıtlatma ve içinin çıkartılması işlemi tamamıyla el pensleri veya çekiçler yardımıyla tek tek işçiler tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmada antepfıstığının çitlatılması ve içinin çıkartılmasına yönelik olarak prototip bir makine geliştirilmiştir. Antepfıstığının farklı nem içeriğine bağlı olarak yüksek sıcaklık ve farklı çarpma hızlarının çitlama ve içinin çıkarılmasına etkisi araştırılmıştır. Çarpıtma işlemi üzerinde antepfıstıklarının ilerlemesini sağlayacak oluklar bulunan döner bir disk yardımıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek çitlama oranı % 22.1 nem içeriğinde 400 1/min disk devrinde %29.22 olarak elde edilmiştir. En yüksek iç çıkarma oranı ise %6.5 nem içeriğinde 500 1/min disk devrinde % 25.76 olarak tespit edilmiştir. Sıcaklık uygulamasının tek başına çitlama üzerine bir etkisi gözlenmemiştir. Ancak Sıcaklık uygulaması sonrasında çarpıtma işlemi yaptırıldığında çitlama ve iç çıkarma oranının arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, çitlatma, kabuk kırma

Designing of Pistachio Nut Splitting Machine

Abstract : Depending on the variety, pistachio nut splitting rate changes. Kırmızı variety, widely grown in Turkey, has about 50-55 % splitting rate. An extra process is needed for be splitted of pistachio nuts. But, in Turkey, there is no machine to do this process. Thus, generally unsplit pistachio nuts are manually splitted with hand hammer or pens. In this study a prototype machine was developed for splitting of pistachio nut and take out kernel. The study investigates the affects different temprature and crushing speed over splitting and contents of pistachio nut under various moisture conditions. Crushing of pistachio nuts was done through rotating discs with holes on it. The results indicated that the highest splitting rate was obtained as 29.22% at 22.2% of moisture content with 400 1/min of disc velocity. The most healthy kernel percentage obtained from unsplit pistachio nuts was 25.76% at 6.5% of moisture content with 500 1/min of disc velocity. Also, the study results showed that heating alone had no affect while heating and crushing combinations increased splitting and obtaining the pistachio nut kernels.

Keywords: Pistachio nut, splittng, breaking of shell

GİRİŞ

Ülkemiz antepfıstığı üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlaşmış, son 10 yıl içerisinde özellikle Ege bölgesinde yaygınlaşmışsa da geniş bir üretim alanı bulamamıştır. Son istatistiklere göre, antepfıstığı 56 ilimizde yetişmektedir. Ancak antepfıstığı üretimimizin % 94'ü, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Gaziantep, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Adıyaman ve Siirt illerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2003). En büyük üretici illerden Şanlıurfa ilinde 14 599 420 adet ve Gaziantep ilinde 13 013 815 adet ağaç

bulunmaktadır. Bu bölgemiz, antepfıstığının gen merkezi ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahip olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle de bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına öncülük etmiştir (Açar, 2004). GAP projesinin tamamlanmasıyla birlikte, antepfıstığı bahçelerinden uygun konumda olanlar sulanmaya başlayacak ve Türkiye'deki antepfıstığı üretiminde önemli düzeyde artış göstereceği beklenmektedir (Polat, 1999).

Ülkemizde antepfıstığı sulama yapılmayan, taşlık, kayalık alanlarda ve fakir topraklarda bile yetiştirilebilen, lezzetli ve besin değeri yüksek olan antepfıstığı, özel iklim şartları istemektedir. Antepfıstığı; yaz ayları kurak ve sıcak (yaz ayları ortalama sıcaklığı 25 °C), fakat kış ayları da oldukça soğuk (kış ayları ortama sıcaklığı 7.0 – 7.4 °C) olan bölgelerde ekonomik anlamda ürün verebilmektedir (Ayfer, 1990). Antepfıstıkları hasattan sonra kurutulup depolanmaktadır. Ürünün depolama sürecinde sıcaklık, nem ve ışık meyve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Sert kabuklu meyvelerin dolayısıyla antepfıstığının depolanmasındaki esas, düşük sıcaklık (1-10°C) ve düşük bağıl nem (%50–60) koşullarının sağlanmasıdır (Kuru, 1993).

Dünya antepfıstığı üretiminde, Türkiye İran ve A.B.D.'den sonra üçüncü sırada yer almakta ve Türkiye'den sonra Suriye gelmektedir (FAO, 2005). Ülkemizde, antepfıstığı yetiştiriciliği çok eski zamanlardan beri yapılmasına rağmen, üretim istenilen seviyede artmamıştır. Bunun nedeni yetiştiriciliğin tamamen kuru koşullarda ve çoğunlukla kıraç, taşlık ve meyilli arazilerde yapılmasıdır.

Antepfıstığının hasadında ve işlenmesinde mekanizasyon düzeyi oldukça düşüktür ve el emeğine dayalıdır. Kabuk soyma, çıtlatma, gibi değerlendirme işlemlerinde kullanılan el işçiliği ve mekanizasyon uygulamalarındaki yetersizlikler, üretimin en önemli sorunlarındanidir.

Antepfıstığı meyvelerinin kemik kabuklarının boyuna olarak meyvenin olgunlaşması sırasında kendiliğinden veya sonradan mekanik olarak açılmasına çıtlama denir. Çıtlaklık çeşit özelliklerine göre değişim göstermektedir. Ancak normal kültürel tedbirlerin yapıldığı bahçelerden elde edilen ürünlerin genellikle % 50-70'i çıtlak olmaktadır. Antepfıstığı çeşitlerinde çıtlama oranı varyasyon göstermektedir. Örneğin; çıtlama oranı Ohadi çeşidi için kuru koşullarda % 93 ve Uzun çeşidinde ise aynı koşullarda bu oran % 76'dır (Arpacı ve ark. 1997).

Bazı antepfıstığı meyvelerinde fizyolojik olarak sert kabuk açık halde bulunurken (çıtlak), bazılarında çıtlamamış olarak kalabilmektedir. Bu yüzden kavlatma sonrasında işlemeye; çıtlatma işlemi ile devam edilir. Antepfıstığının çıtlatılması, uzun ve zahmetli bir iştir. Antepfıstığının çıtlatılması için kuvvetin, uzun eksene dik doğrultuda, yaklaşık olarak

orta kısmından veya sivri uçla orta kısım arasından ağız çizgisi üzerine gelecek şekilde uygulanması gerekmektedir. Aksi takdirde çıtlama işlemi sivri uç tarafında değil de arka tarafta olmakta bu da istenmeyen bir durumdur. Çıtlama işlemi bu işlerde kullanılan özel antepfıstığı pensleri ve çekiçlerle ev ve işletmelerde yapılmaktadır. Çıtlama ve ayırma işlemi genellikle çocuklar ve kadınlar tarafından yapılmaktadır. Bir işçi bir günde 15–20 kg antepfıstığı çıtlatabilmektedir. Sağlıksız koşullarda yürütülen bu işlemde; işgücüne, çıtlak olan ile olmayan meyvelerin tamamı üzerinden para ödendiğinden zaman kaybına sebep olmasının yanında üretim maliyetini de oldukça arttırmaktadır. Antepfıstığında, hasat sonrası mekanizasyon işlemlerinde kullanılan eski metotların iyileştirilmesi ve modernizasyona gidilebilmesi için uygulanan işlemlerin saptanması ve ekonomik değeri yüksek olan bu ürünün veriminin artırılması amacıyla yeni teknik ve teknolojilerin kullanılması gerekmektedir.

Antepfıstığının işlenmesi ve çıtlatılmasına yönelik olarak bazı inceleme ve araştırma çalışmaları yapılmıştır (Özçelik ve ark. 1977, Ghazanfari ve ark. 1996, Pearson ve Slaughter, 1996, Kaplan,1997). Ancak antepfıstığının hasat sonrası işleme tekniği ile ilgili olarak bu güne kadar yapılan araştırmalar neticesinde özellikle antepfıstığının çıtlatılması işlemi ticari boyuta uygun bir seviyeye getirilememiştir. Ayrıca antepfıstıklarının bir kısmında ağız çizgisi boyunca uzanan çok ince, gözle zor fark edilebilen türden çatlaklar bulunmaktadır. Piyasaya arzı neticesinde bu antepfıstıklarının elle tüketileceği düşünüldüğünde, bu tip antepfıstıklarının bu halde piyasaya sürülemeyeceği bir gerçektir. Bu yüzden de bu çatlakların genişletilmesi yani antepfıstığında bu çıtlama aralığının açılması için uygun bir yöntemin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; kabuk yapısının yüksek mukavemeti sebebiyle antepfıstığının, bilinen insan iş gücü ile çıtlatmanın ekonomik ve hijyenik olmamasından dolayı işlemleri mekanize ederek çıtlatılması ve iç edilmesi konusu üzerinde durulmuş ve prototip bir makine tasarımı yapılarak imal edilmiştir. Bu amaçla geliştirilen makine ile farklı nem düzeylerinde ki antepfıstıklarının kabuklarının yüksek sıcaklığa karşı tepkisi düşünülerek farklı sıcaklık düzeyleri ve farklı çarpıtma hızlarında çıtlatılmasına .

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bitkisel Materyal

Denemelerde bitkisel materyal olarak "Siirt" çeşidi antepfıstıkları kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan antepfıstıkları TİGEM Ceylanpınar tarım işletmesi antepfıstığı bahçelerinden elde edilmiştir. Ülkemizde yetiştirilen Siirt çeşidi antepfıstığı lezzetli ve yeşil içli olmalarına rağmen diğer çeşitlere (Kerman, Ohadi, Uzun, vb) oranla düşük çıtlaklık oranına sahiptirler. Siirt çeşidi antepfıstığının ve içinin bazı fiziksel özellikleri çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Siirt çeşidi antepfıstığı ve içinin bazı fiziksel özellikleri (Polat ve Ülger, 2001)

	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Ağırlık (g)	Kırılma Sertliği (N)	Nem (%)
Meyve	22.13	12.28	11.81	1.40	224.13	7.1
İç	17.03	8.73	8.73	0.54	-	7.1

Antepfıstıklarının kırılması ve çıtlatılmasına yönelik olarak hazırlan makine şekil 2. de görülmektedir.

Gövde

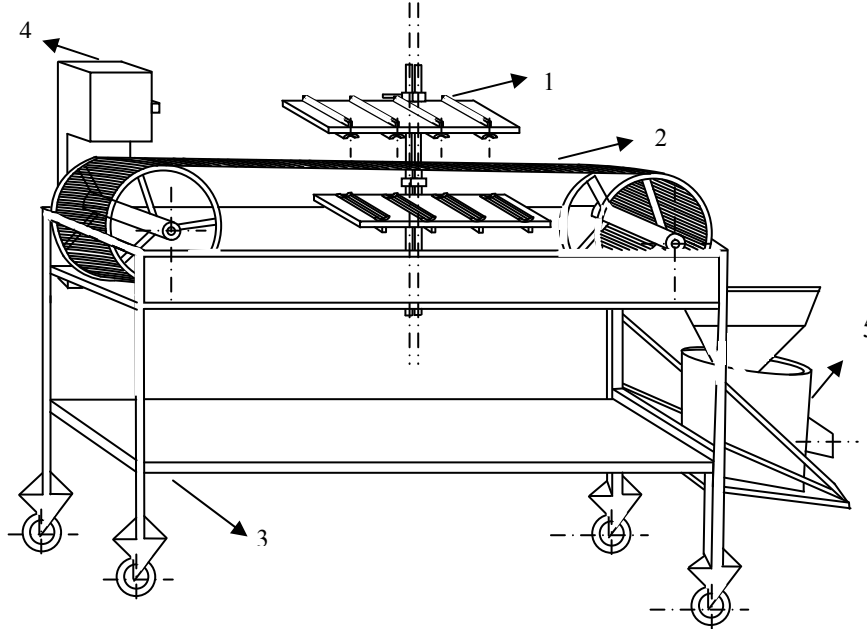
Gövde yapımında 4 boy 40x40, 2 boy 30x30 ve yine 4 boy 20x20 profil kullanılmıştır. Masa şeklinde ayakları bulunan gövdenin üst kısmına, ısıtma düzeneğini taşınması için kutu profili, kaynaklı olarak monte edilmiştir. Yine hazne ayakları bu masanın üst kısmına kaynaklı olarak monte edilmiş ve gövdenin ileri geri hareketini sağlamak amacı ile gövde altına 4 adet sabit dönerli teker monte edilmiştir.

Isıtma düzeneği

Antepfıstığının sıcaklık etkisini belirlemek amacıyla sistemin alt kısmına dört, üst kısmına dört adet olmak üzere toplam sekiz adet 1000 W Quartz ısıtıcı çubuk (rezistans) konulmuştur. Isı kaybını önlemek amacıyla 1000x2000x2 mm sac levha profile bağlanmış ve ısıtıcı çubuklar bu sac levhalara monte edilmiştir (Şekil 2).

Isıtma çubuklarının antepfıstıklarının üzerinde ilerlediği çelik tel band yüzeyine olan uzaklık kontrolü elle kumanda edilen sonsuz dişli mekanizma sayesinde sağa ve sola döndürerek sağlanmaktadır.

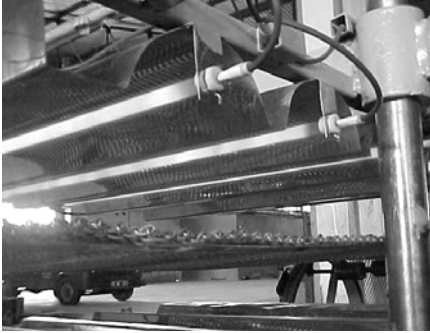
Çıtlatma Amacıyla Hazırlanan Prototip Makine



Şekil 1. Antepfıstığı çıtlatma amacıyla tasarlanmış prototip makine (1. Isıtma Düzeneği 2. Taşıyıcı Bant 3. Gövde 4. Hareket İletim Sistemi 5. Çarpma haznesi)

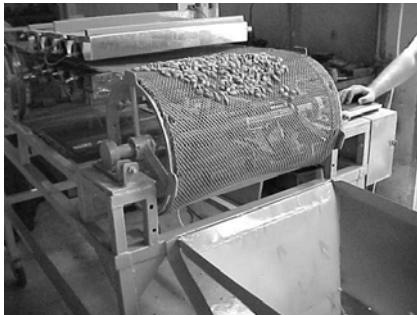
Taşıyıcı bant

Isıtma çubukları arasında antepfıstıklarının bir uçtan diğer uca götürülmesini ve uygulanan ısı etkisinin belirlenebilmesi, bu sıcaklığın antepfıstığı üzerinde homojen bir etkiye sahip olabilmesini sağlayan çelik tel bant kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Isıtma çubukları

Taşıyıcı çelik tel bantın yapımında 10 kg (1,5 mm) çelik bağlama teli kullanılmıştır. Taşıyıcı çelik tel bant 4 adet kasnak üzerine sarılmıştır. Hareket; elektrik motor mili ucunda bulunan 350 mm çaplı kasnaktan merdane ucuna tespit edilmiş olan 300 mm çaplı kasnağa iletilmektedir. Elektrik motorundan alınan hareketin kasnaklara iletimini sağlamak amacıyla 2 adet 50 mm çaplı transmisyon mili ve her bir transmisyon mili için 2, toplamda 4 adet yataklı rulman kullanılmıştır. Elektrik motorundan alınan hareketin transmisyon miline iletimi zincir dişli mekanizma sayesinde sağlanmıştır. Taşıyıcı bantın ilerleme hızının kontrolü ise bir mikro kontrolör hız ayarlayıcı (VFD-L 0.4 KW, 220 V 1 Faz Frekans düşürücü) ile sağlanmıştır.



Şekil 3. Taşıyıcı çelik tel band

Çarpma haznesi

Isınan antepfıstıklarının makinenin ön tarafına çarpma etkisi ile antepfıstıklarının çıtlama oranını artırmak amacıyla bir çarpma ünitesi yerleştirilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Çarpma ünitesi

Çelik tel bantı terk eden antepfıstıklarının çarpma ünitesinin içerisinde ve tam ortasında yer alan döner diskin orta kısmına düşmesini sağlamak amacıyla bir huni yerleştirilmiştir. Çarpma ünitesi içerisine düşen antepfıstıkların santrifüj etkisiyle çevresine fırlatıp bir çarpma duvarına çarptırarak çıtlama ya da kırma etkisi oluşturan bir disk kullanılmıştır. 280 mm çapındaki disk üzerinde 110 mm uzunluğunda 4 adet kanat bulunmaktadır (şekil 5). Hareketini 3 KW'lık elektrik motorundan alan diskin devri yine bir mikro kontrolör (VFD-L 0.4 KW, 220 V 1 Faz Frekans düşürücü) tarafından ayarlanabilmektedir. Diskin çevresinde diskten 250 mm uzaklıkta yer alan ve diski çepeçevre saran 3 mm et kalınlığında çelik sacdan imal edilmiş silindirik bir çarpma duvarı yer almaktadır.



Şekil 5. Çarpma diski

Yöntem

Antepfıstıkları çelik band üzerine bırakılmıştır. Çelik bandın ilerleme hızı 4 m/min olarak ayarlanmıştır. Antepfıstıkları çelik band üzerinde ilerlerken alttan ve üstten quartz ısıtma çubukları ile sıcaklık uygulanmıştır. Isıtma çubuklarının çelik band yüzeyine olan uzaklıkları ayarlanabilmektedir. Bu nedenle antepfıstıkları çelik band üzerinde ilerlerken -30 ile +900C ölçüm aralığında optik bir ısıölçer (Testo Quicktemp 860-T2) yardımıyla sıcaklık ölçümü yapılmıştır. Antepfıstığının çelik band yüzeyinde ilerleme sırasında yüzeyinde 350 0C sıcaklık olduğu sırada ısıtma çubuklarının çelik banda uzaklıkları ayarlanmış ve bu şekilde sabitlenmiştir. Denemeler sırasında içerisinde hiç çıtla bulunmayan yeni hasat edilmiş antepfıstıkları kullanılmıştır. Denemeler ürünün hasadını izleyen hafta içerisinde yapılmıştır. Bu nedenle ürünün tazeliğini koruması için deneme anına kadar +40C bekletilmiştir. Diğer nem düzeylerinin elde edilmesi için 103 ± 2 °C'de etüvde istenilen nem düzeyine ulaşana kadar bekletilmiştir (Kashani Nejad ve ark. 2003). Sıcaklık uygulaması sonucunda çelik bandı terk eden antepfıstıkları çarpıtma ünitesi içerisine düşürülmüştür. Çarpıtma ünitesi içerisinde yer alan diskin 400, 500 ve 600 1/min olmak üzere 3 farklı dönü hızında işletilmiştir. Çarpıtma ünitesinin en alt kısmında bulunan açıklıktan deneme sonunda antepfıstıkları dökülmektedir. Denemeler iki farklı ısı düzeyinde (sıcaklık uygulanmış ve uygulanmamış) üç farklı disk dönü hızında ve üç farklı ürün nem düzeyinde (% 6.5, % 22.2 ve % 42.1) her bir işlem için üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrür

için 100 adet antepfıstığı kullanılarak oransal olarak hesaplamalar yapılmıştır. Sonuçlar 4 farklı boyutta değerlendirilmiştir. Bunlar; çıtlanmış, sağlam olarak içi çıkarılmış, hasar görmüş ve etkileşime uğramamış antepfıstığı oranıdır. Deneme sonucunda çıtlatılmış, sağlam iç çıkartılmış ve hiçbir etkileşime uğramamış antepfıstığı oranları olumlu sonuç olarak ancak parçalanmış ve ekonomik değerini kaybetmiş antepfıstıkları olumsuz sonuç olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada istatistiki değerlendirme amacıyla minitab istatistik programı kullanılmıştır (Minitab, 1991)

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Hasat sonrasında çıtla olmayan antepfıstıklarının çıtlatılmasına yönelik olarak hazırlanmış olan prototip çıtlatma makinesi ile antepfıstıklarının farklı nem düzeylerinde ve makinenin farklı devir ve ısı düzeylerinde elde edilen deneme sonuçları Çizelge 2'de ve şekil 6 ve 7'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlardan çıtlanmış ve dış kabuğunun kırılmasıyla sağlam olarak çıkartılmış iç fıstık oranları olumlu sonuç olarak kabul edilmiştir. Ayrıca hiçbir etkileşime uğramamış antepfıstıkları üzerinde tekrar çıtlatma işlemi uygulanabileceğinden bu grupta elde edilen oranlarda olumsuz olarak düşünülmemiştir.

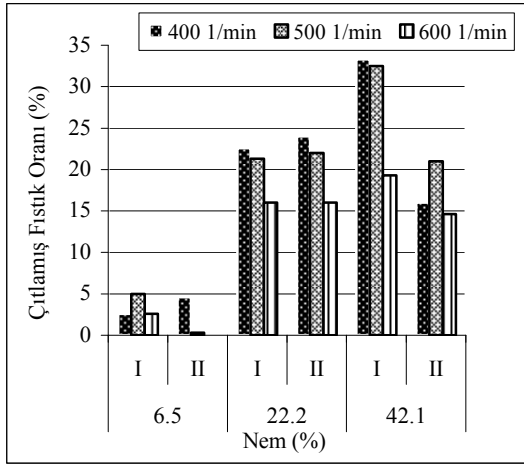
Deneme sonuçlarına göre en yüksek çıtlama oranı çarpıtma ünitesinde yer alan diskin 400 1/min dönü hızında ve antepfıstıklarının % 42.1 nem düzeyinde 350°C % 33.33 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak çıtlama oranının diskin devir sayısının artmasıyla ters orantılı olarak azaldığı ancak antepfıstığı nem

Çizelge 2. Siirt çeşidi antepfıstığında farklı nem, devir ve ısı düzeylerinde deneme sonuçları

Nem Düzeyi (%)	Isı Düzeyi (°C)	Değişeme Uğramamış Antepfıstığı			Sağlam İç Antepfıstığı			Çıtlanmış Antepfıstığı			Parçalanmış İç Antepfıstığı		
		400 1/min	500 1/min	600 1/min	400 1/min	500 1/min	600 1/min	400 1/min	500 1/min	600 1/min	400 1/min	500 1/min	600 1/min
% 6.5	I	82.67	62.67	56.00	10.66	21.00	13.67	2.67	5.00	2.66	4.00	11.33	27.67
	II	60.66	47.33	52.67	16.00	32.67	25.33	4.67	0.33	0.00	18.67	19.67	22.00
% 22.2	I	67.33	59.34	60.33	2.67	16.00	4.67	22.67	21.33	16.00	7.33	3.33	19.00
	II	48.00	40.34	24.00	1.33	9.33	16.00	24.00	22.00	16.00	26.67	28.33	44.00
% 42.1	I	58.34	53.16	36.67	3.00	6.67	18.00	33.33	31.50	19.33	5.33	8.67	26.00
	II	70.00	48.37	54.00	5.33	16.30	12.00	16.00	21.00	14.67	8.67	14.33	19.33

I: 350 °C'de ısı uygulanmış, II: Oda sıcaklığında (ısı uygulanmamış)

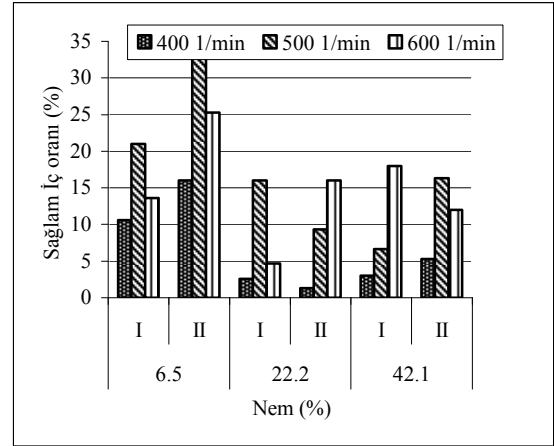
düzeinin artmasıyla doğru orantılı olarak arttığı gözlenmiştir. % 6.5 nem düzeyindeki antepfıstıklarında, 600 1/min disk devrinde ve oda sıcaklığında çıtlama oranı % 0 (sıfır) olarak gerçekleşmiştir. Denemeler her ne kadar antepfıstığının çıtlatılmasına yönelik olsa da deneme sonucunda çıtlatılabilmiş ve sağlam iç olarak elde edilmiş antepfıstıklarının olumlu olarak görüldüğünden sağlam iç ve çıtlamış antepfıstığı oranları toplamı açısından bakıldığında % 42.1 nem düzeyinde 350°C sıcaklık uygulanmış sitemde ve 600 1/min disk devrinde en uygun oranın % 37.33 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 6. Çıtlamış antepfıstığı oranı
(I: 350 °C'de ısı uygulanmış , II: Oda sıcaklığında)

Hiçbir etkileşime uğramamış antepfıstıklarının tekrar değerlendirilebilme imkânından dolayı olumsuz sonuç olarak sadece parçalanmış iç antepfıstığı yani ekonomik değerini yitirmiş antepfıstığı oranlarına bakmak gerekmektedir. En düşük parçalanmış iç fıstık oranı 500 1/min disk devrinde % 22.2 düzeylerinde sıcaklık uygulanmış antepfıstıklarında elde edilmiştir.

Varyans analizine göre sağlam iç elde edilmesinde antepfıstığı örneklerinin nem içerikleri % 0.1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıcaklık uygulaması % 1 düzeyinde önemli bulunurken, diskin dönü hızının ise % 0.1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. N x D interaksiyonları % 1 düzeyinde önemli, S x D, N x S ve N x S x D interaksiyonları açısından ise sonuçlar önemsiz bulunmuştur.



Şekil 7. Sağlam iç oranı
(I: 350 °C'de ısı uygulanmış , II: Oda sıcaklığında)

Çizelge 3. Siirt çeşidi antepfıstığında farklı nem devir ve ısı düzeylerinde sağlam iç sonuçlarına göre varyans analizi

Varyasyon Katsayısı	SD	KT	KO	F	Alfa-Hata
Nem (N)	2	1059.59 3	529.796	37.058xx x	0.0009
Hata-1	6	85.778	14.296	-	-
Sıcaklık(S)	1	266.667	266.667	9.007xx	0.0055
N*S	2	166.333	83.167	2.809ns	0.0746
Devir (D)	2	744.704	372.352	12.576xx x	0.0002
N*D	4	662.074	165.519	5.590xx	0.0020
S*D	2	92.111	46.056	1.556ns	0.2264
N*S*D	4	104.889	26.222	0.886ns	0.4861
Hata	30	888.222	29.607	-	-
Gene	53	4070.37 0	76.799	-	-

• % 5 düzeyinde önemli, ** % 1 düzeyinde önemli, *** % 0.1 düzeyinde önemli, ns: Önemsiz

Çizelge 4. Siirt çeşidinde farklı nem, devir ve ısı düzeylerinde çıtlamış antepfıstığı sonuçlarına göre varyans analizi

Varyasyon Katsayısı	SD	KT	KO	F	Alfa- Hata
Nem (N)	2	4827.14	2413.5	136.18xx x	0.0001
Hata-1	6	106.33	17.72	-	-
Sıcaklık (S)	1	411.13	411.13	7.88xx	0.0085
N*S	2	327.14	163.57	3.13ns	0.0566
Devir (D)	2	503.70	251.85	4.99**	0.0836
N*D	4	188.29	47.07	0.90ns	0.4765
S*D	2	144.14	72.07	1.38ns	0.2659
N*S*D	4	1006.07	251.51	4.82xx	0.0043
Hata	30	1564.33	52.14	-	-
Gene	53	8678.31	163.74	-	-

* % 5 düzeyinde önemli ** % 1 düzeyinde önemli, *** % 0.1 düzeyinde önemli, ns : Önemsiz

Varyans analizine göre çitlamış antepfistiği elde edilmesinde örneklere uygulanan nem düzeyleri % 0.1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıcaklık farklı disk devri uygulaması; çitlamış antepfistiği elde edilmesinde % 1 düzeyinde önemli bulunurken, diskin dönü hızının çitlama üzerinde % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. N x D, N x D, S x D interaksiyonları önemsiz, N x S x D interaksiyonları ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada, antepfistiğinin bilinen iş gücü ile çitlatmanın ekonomik ve sağlıklı olmamasından dolayı işlemleri mekanize ederek çitlatılması ve iç edilmesi konusu üzerinde durulmuş ve prototip bir makine tasarımı yapılarak imal edilmiştir.

Bu amaçla antepfistiklerinin farklı nem düzeylerinde kabuklarının yüksek sıcaklığa karşı tepkisinin farklı olabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla iki farklı sıcaklık düzeyi ve farklı çarptırma hızları ile çitlatılmasına çalışılmıştır. Siirt çeşidi antepfistikleri

kullanılarak yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1.Siirt çeşidinde sağlam (değişime uğramamış) antepfistiği yönünden en iyi sonuç; 400 1/min disk dönü hızında, % 6.5 nem düzeyinde, 350 °C ısı uygulanmış olan yöntemde % 82.67 dolayında tespit edilmiştir.

2.Siirt çeşidinde sağlam iç yönünden en iyi sonuç; 500 1/min disk dönü hızında, % 6.5 nem düzeyinde, oda sıcaklığında ısı uygulanmamış olan yöntemde % 32.67 olarak belirlenmiştir.

3.Siirt çeşidinde çitlamış antepfistiği yönünden en iyi sonuç; 400 1/min disk dönü hızında, % 42.1 nem düzeyinde, 350 °C ısı uygulanmış olan yöntemde % 33.33 olarak tespit edilmiştir.

4. Siirt çeşidinde zarar görmüş ya da parçalanmış antepfistiği yönünden en yüksek sonuç; 600 1/min disk dönü hızında, % 22.2 nem düzeyinde, ısı uygulanmamış olan yöntemde % 44.00 dolayında belirlenmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açar, I. 2004. Effects of pistachio (P. vera L.) pollinator types selected in Ceylanpinar on fruit set and fruit quality of some pistachio cultivars. Dept. of Horticulture, Inst. of Natural and Applied Sci., Univ. of Cukurova, PhD Thesis, 159 p., Adana, Turkey.
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.c. Başbakanlık D.İ.E. Ankara
- Arpacı, S. Tekin, H., ve ATLI, H.S., 1997. Türkiye’de Yabani Pistacia Türlerinin Yayılım Alanları. İn-Situ Projesi Gelişme Raporu. Antepfistiği Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep.
- Ayfer, M., 1990. Antepfistiğinin Dünü Bugünü ve Geleceği. Türkiye 1. Antepfistiği Sempozyumu. Gaziantep, 14–23.
- FAO 2003. Agricultural statistics. Available: www.fao.org.
- Ghazanfari A; Irudayaraj J; And Kusalik, A. 1996. Grading Pistachio Nuts Using a Neural Network Approach. Transactions of the ASAE 39 (6), 2319-2324
- Kaplan, A., 1997. Antepfistiği Yetiştiriciliğinde ve Hasat Sonrasında Uygulanan Tarımsal Mekanizasyon İşlemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa.
- Kashaninejad, M., L.G. Tabil, A. Mortazavi And A. Safe Kordi, 2003. Effect of drying methods on quality of pistachio nuts, Drying Technology 21 (5), pp. 821–838.
- Kuru, C., 1993 Dikimden hasada antepfistiği. Ar ajans. s.33-34, Kahramanmaraş.
- MİNİTAB, C. 1991. Minitab Reference Manual (Release 7.1). Minitab Inc., State Coll., PA 16801, USA.
- Özçelik, E., Akyurt, M., ve Sipahi, S. 1977. Antepfistiğinin Mekanik Çitlatılması. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG/229. Ankara, 49.
- Pearson T C; Slaughter D. C. 1996. Machine Vision Detection of early Split Pistachio Nuts. Transactions of the ASAE 39(3), 1203-1207.
- Polat, R., 1999. Antepfistiğinin Mekanik Hasat Olanakları ve Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ